

SIFAT KETERBASAHAN PADA BIDANG TANGENSIAL DAN RADIAL KAYU RAJUMAS (*Duabanga moluccana* Blume)

*Wettability on Tangential and Radial Surface of Rajumas Wood (*Duabanga moluccana* Blume)*

Andi Tri Lestari¹✉

¹Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Mataram

✉corresponding author: atlestari@unram.ac.id

ABSTRACT

Rajumas is an endemic commodity in West Nusa Tenggara, which rarely used (lesser-used wood species) because the strength and durability of Rajumas wood are low. The quality of Rajumas wood can be improved by applying preservatives or coating layers. The main factor influencing the successful application of preservatives and coating layers on wood is wettability. The purpose of this study was to determine the wettability of Rajumas wood in 3 tangential surfaces and three radial surfaces. Each specimen was tested for wettability at five different points by the sessile drop method. The results show that tangential surfaces have higher wettability compared to radial surfaces. The mean K-values of the radial surfaces were 0.15, 0.15, and 0.16, while the mean K-values of the tangential surfaces were 0.36, 0.32, and 0.30, respectively. However, these results indicate that there is no significant difference between the wood cross-section patterns in Rajumas wood. The K-values of all specimens larger than 0 indicates that the liquids can spread and penetrate on the surface of the specimens.

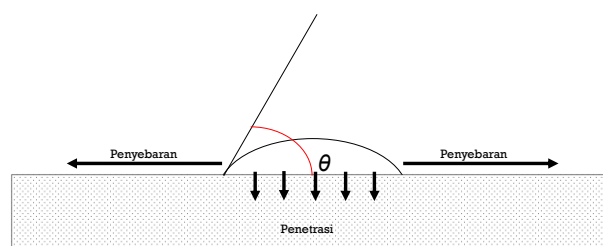
Keywords: contact angle, NTB, rajumas, sessile drop, wettability

A. PENDAHULUAN

Kayu merupakan salah satu bahan baku yang dibutuhkan oleh industri atau perusahaan bidang kehutanan baik dalam bentuk industri, moulding, maupun industri pulp dan kertas. Kayu juga merupakan bahan yang rentan diserang oleh hama perusak kayu baik dari kayu yang mempunyai kelas keawetan tinggi sampai kelas yang paling rendah dari. Salah satu kayu yang banyak diperdagangkan adalah kayu rajumas (*Duabanga moluccana blume*). Rajumas adalah salah satu komoditi hasil hutan kayu dan merupakan tanaman lokal yang menjadi unggulan Pemerintah Daerah Nusa Tenggara Barat (NTB). Kayunya dapat digunakan untuk pertukangan, bahan bangunan, dan perkakas rumah tangga. Rajumas sudah banyak dikembangkan pada hutan rakyat oleh masyarakat petani di Pulau Lombok.

Kayu Rajumas mempunyai kelas awet IV - V dan kelas Kuat IV - V, biasanya dipergunakan untuk bangunan, kayu lapis, papan dinding, serta untuk perkapalan (Bonita, 2015). Rendahnya kekuatan dan keawetan kayu rajumas menyebabkan kayu ini jarang dimanfaatkan (lesser-used wood species). Kayu yang jarang dimanfaatkan tersebut merupakan aset yang sangat berharga yang apabila dikembangkan dapat menambah devisa negara (Ali et al. 2008). Penggunaan kayu yang jarang dimanfaatkan tersebut juga dapat mensubstitusi kayu komersial yang selama ini digunakan sebagai bahan baku. Kayu rajumas

perlu diberi perlakuan untuk meningkatkan masa pakai (life service) kayu agar bisa bertahan lebih lama. Perlakuan yang dapat dilakukan antara lain dengan pemberian bahan pelapis seperti bahan pengawetan dan bahan finishing.



Gambar 1. Penyebaran dan penetrasi cairan pada permukaan kayu

Perbedaan bahan pelapis pada kayu dapat menghasilkan kualitas yang bervariasi. Salah satu indikator terbentuknya kualitas perekatan ataupun pengecatan yang baik adalah kemudahan cairan untuk membasahi permukaan kayu (Gray 1962). Bahan pelapis yang mempunyai kualitas bagus pun belum tentu cocok dengan struktur permukaan kayu tertentu. Penyebaran dan penetrasi cairan (Gambar 1) sangat dipengaruhi oleh struktur makroskopis kayu berkaitan dengan sifat keterbasahannya (wettability). Hubungan antara struktur makroskopis kayu dengan kemampuan mengalirkan

cairan telah dilakukan oleh beberapa peneliti, baik pada kayu daun lebar maupun kayu daun jarum (Bamber & Burley, 1983), pada kayu jati dan pinus (Lestari *et al.* 2016) maupun pada kayu sengon, jabon dan akasia (Karlinasari *et al.* 2018).

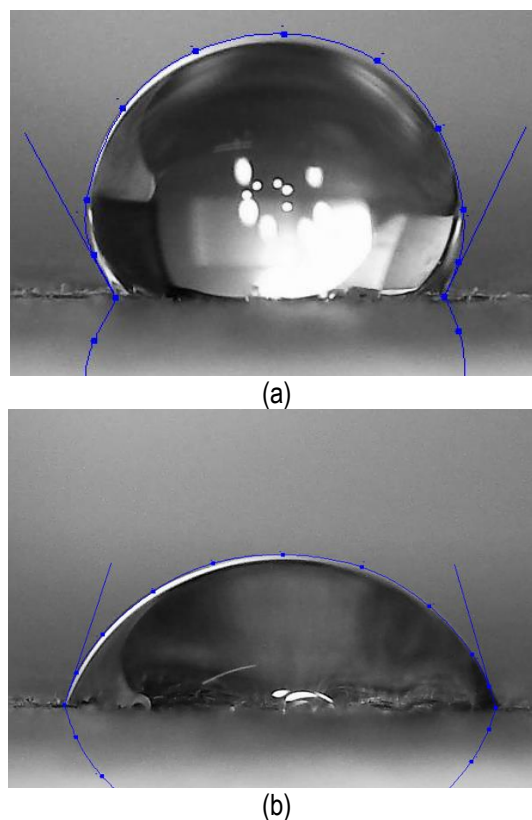
Menurut Tsoumis (1991), keterbasahan dipengaruhi oleh berbagai faktor baik faktor kayu itu sendiri (kerapatan, porositas, ekstraktif dan kekasaran permukaan) maupun faktor yang berhubungan dengan perekat atau bahan pelapis lainnya (tegangan permukaan, suhu, kekentalan). Kayu yang berkerapatan rendah (porositasnya tinggi) menjadi lebih baik untuk dibasahi, sedangkan ekstraktif dalam jumlah berlebihan, atau ekstraktif nonpolar seperti terpena dan asam lemak, mempunyai pengaruh yang kurang baik.

Kualitas kayu rajumas dapat ditingkatkan dengan mengaplikasikan bahan pengawet maupun bahan pelapis pada kayu tersebut. Faktor utama yang mempengaruhi keberhasilan aplikasi bahan pengawet maupun bahan pelapis pada kayu adalah keterbasahan kayu itu sendiri. Penelitian ini dilakukan untuk menguji keterbasahan kayu rajumas pada papan radial dan papan tangensial.

B. METODE

Contoh uji yang digunakan adalah papan tangensial dan papan radial kayu rajumas dibuat sesuai dengan standar ASTM D 358-98 (ASTM 1998) yang mengharuskan kayu yang dipakai bebas cacat. Contoh uji bebas cacat dipotong menggunakan gergaji menjadi 3 papan radial dan 3 papan tangensial dengan ukuran 20 (p) x 10 (l) x 2 (t). Contoh uji yang telah sesuai ukuran kemudian diampas dengan kertas amplas nomor 150 dan diukur kadar airnya menggunakan moisture meter. Contoh uji dikondisikan pada suhu 21°C hingga mencapai kadar air 12-15%. Pengujian keterbasahan dilakukan dengan pengukuran sudut kontak (contact angle) antara air dan permukaan contoh uji dengan metode sessile drop. Air sebanyak 0.2 ml ditetaskan menggunakan pipet tetes di 5 titik yang berbeda pada masing-masing contoh uji. Pengukuran tersebut direkam dengan kamera digital hingga cairan meresap pada permukaan kayu. Video yang dihasilkan kemudian dipotong dengan GOM Player untuk mendapatkan segmen gambar tiap 5 detik selama 3 menit (Gambar 2).

Sudut kontak dari setiap potongan gambar tersebut kemudian diukur menggunakan Motic Images Plus (MIP) software untuk mendapatkan sudut kontak statis berdasarkan pada perubahan waktu. Nilai equilibrium contact angles (θ_e) diukur menggunakan segmented regression model dengan software PROC NLIN dari SAS 9.1.3 Portable dengan rumus $y=a+bX+cX^2+E$ dimana x = waktu; y = sudut kontak; a , b dan c = konstanta; dan E = galat. Nilai perubahan sudut kontak konstan (K-value) yang dihitung menggunakan metode kuadrat terkecil sesuai dengan persamaan S/G dengan menggunakan XL-STAT.



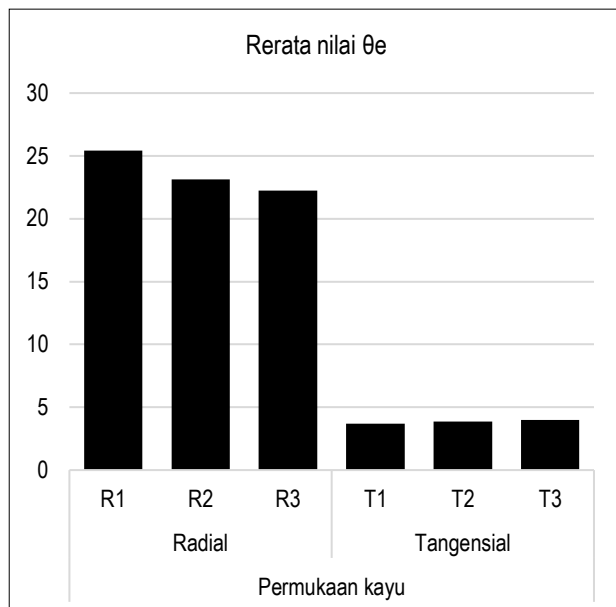
Gambar 2. Pengukuran sudut kontak saat (a) air menyentuh permukaan kayu (b) air meresap pada permukaan kayu

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

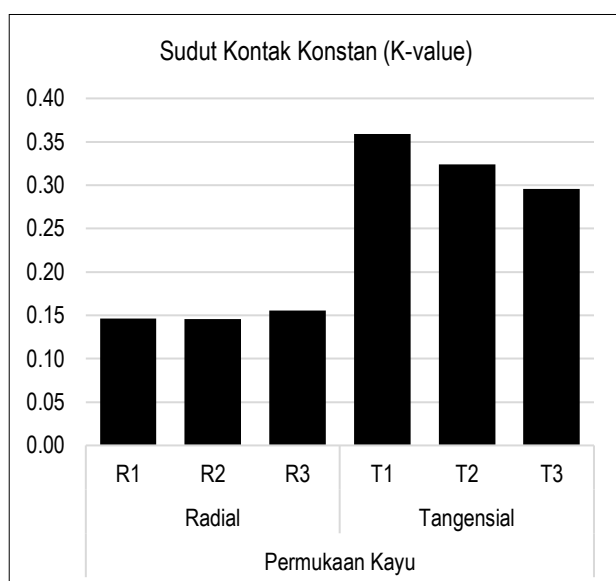
Hal yang paling mempengaruhi keterbasahan kayu adalah besarnya sudut kontak antara cairan dan permukaan kayu. Perubahan sudut kontak yang terjadi berdasarkan perubahan waktu menunjukkan kemampuan keterbasahan suatu material (Shi dan Gardner 2001). Cairan yang jatuh pada permukaan kayu akan menyebar dan berpenetrasi ke dalam kayu hingga konstan (θ_e). Nilai θ_e digunakan untuk menghitung laju perubahan sudut kontak konstan (K-value) yang merupakan faktor penting dalam mengukur keterbasahan pada permukaan kayu. Semakin kecil nilai θ_e suatu kayu maka semakin baik keterbasahannya. Rerata nilai θ_e pada 3 contoh uji radial dan 3 contoh uji tangensial ditunjukkan pada Gambar 3. Rerata nilai θ_e yang dihasilkan oleh penampang radial lebih tinggi dibandingkan dengan rerata nilai θ_e yang dihasilkan oleh penampang tangensial. Rerata nilai θ_e yang dihasilkan pada penampang radial masing-masing adalah 25.42, 23.15 dan 22.24. Sedangkan rerata nilai equilibrium contact angles (θ_e) yang dihasilkan pada penampang tangensial masing-masing adalah 3.68, 3.84 dan 3.97.

Semakin kecil nilai sudut kontak yang dihasilkan menunjukkan semakin mudah pula material tersebut terbasahi dan sebaliknya (Petrie, 2000). Keterbasahan kayu dapat dilihat dari tingkat perubahan sudut kontak konstan (K-value). Rerata K- pada 3 contoh uji radial dan 3 contoh uji tangensial ditunjukkan pada Gambar 3

ditunjukkan pada Gambar 4. Nilai perubahan sudut kontak konstan (*K-value*) yang terbentuk pada papan radial secara keseluruhan lebih kecil dari perubahan sudut kontak konstan (*K-value*) yang terbentuk pada papan tangensial. Rerata *K-value* yang dihasilkan pada penampang radial masing-masing adalah 0.15, 0.15 dan 0.16 sedangkan rerata *K-value* yang dihasilkan pada penampang tangensial masing-masing adalah 0.36, 0.32 dan 0.30. Semakin tinggi *K-value* semakin baik keterbasahannya, artinya semakin mudah cairan menyebar pada permukaan substrat kayu dan berpenetrasi lebih cepat ke dalam kayu.



Gambar 3. Rerata nilai equilibrium contact angles (θ_e)



Gambar 4. Rerata nilai perubahan sudut kontak konstan (*K-value*)

Hasil pengukuran *K-value* pada kayu rajumas menunjukkan bahwa penampang tangensial memiliki

keterbasahan yang lebih tinggi dibandingkan dengan penampang radial. Hal ini diduga dipengaruhi oleh tingginya nilai kekasaran permukaan pada penampang tangensial. Sesuai dengan yang dikemukakan oleh Moita (2003) bahwa semakin tinggi nilai kekasaran permukaan suatu kayu maka semakin rendah sudut kontak yang dihasilkan dan semakin tinggi keterbasahannya. Kayu dengan nilai kekasaran permukaan yang tinggi memiliki nilai sudut kontak yang lebih rendah karena cairan menyebar dan berpenetrasi lebih cepat ke bagian dalam kayu. Meski demikian hasil tersebut mengindikasikan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antar pola penampang kayu pada kayu rajumas. Hasil serupa juga dikemukakan oleh Lestari *et al.* (2016) dan Amorim *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa cairan memiliki kecenderungan keterbasahan yang sama antara pola penampang radial dan tangensial. Hal ini terjadi diduga karena adanya perlakuan awal pengamplasan sebelum pengujian. Shupe *et al.* (2001) melakukan penelitian terhadap 22 jenis *hardwood* dan hasilnya menunjukkan bahwa tipe pori (dalam hal ini berhubungan dengan kekasaran permukaan) berkorelasi signifikan secara negatif terhadap kayu yang tidak diamplas ($R = -0.52$), tetapi tidak berkorelasi sama sekali terhadap kayu yang diamplas ($R = 0.00$).

D. KESIMPULAN

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa rerata nilai θ_e yang dihasilkan oleh penampang radial lebih tinggi dibandingkan dengan rerata nilai θ_e yang dihasilkan oleh penampang tangensial. Hasil pengukuran *K-value* pada kayu rajumas menunjukkan bahwa penampang tangensial memiliki keterbasahan yang lebih tinggi dibandingkan dengan penampang radial. Meski demikian hasil tersebut mengindikasikan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antar pola penampang kayu pada kayu rajumas. Untuk memastikan ada tidaknya pengaruh pola penampang pada keterbasahan kayu rajumas maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang kekasaran permukaan kayu rajumas sebagai faktor yang mempengaruhi keterbasahan kayu rajumas.

DAFTAR PUSTAKA

- [ASTM] American Society for Testing and Materials. 1998. ASTM D 358- 98: Standard Specification for Wood to Be Used as Panels in Weathering Tests of Coatings. West Conshohocken: ASTM.
- Ali AC, Uetimane Jr E, Lhate IA, Terziev N. 2008. Anatomical characteristics, properties and use of traditionally used and lesser-known wood species from Mozambique: A literature review. *Wood Science Technology* 42: 453-472.
- Amorim MRS, Ribeiro PG, Martins SA, Del Menezzi CHS, de Souza MR. 2013. Surface wettability and roughness of 11 Amazonian tropical hardwoods. *Floram* 20(1): 99-109.
- Bamber RK, Burley J. 1983. *The Wood Properties of Radiata Pine*. (First Ed.). Commonwealth Agricultural Bureaux: 84.

- Bonita, MK. 2015. *Efektifitas Ekstrak Biji Mimba (Azadirachta Indica A Juss) Terhadap Ketahanan Kayu Rajumas (Dua Bangsa Mollucana) dari Serangan Rayap Tanah (Nacutitermes Spp)*. *Jurnal Sangkareang* 1 (1) 7-14.
- Gray V. 1962. The wettability of wood. *Forest Product Journal* 12(9) : 452-461.
- Karlinasari L, Lestari AT, Priadi T. Evaluation of surface roughness and wettability of heat-treated, fast-growing tropical wood species sengon (*Paraserianthes falcataria* (L.) I.C.Nielsen), jabon (*Anthocephalus cadamba* (Roxb.) Miq), and acacia (*Acacia mangium* Willd.). *International Wood Products Journal* 10: 1-8.
- Lestari AT, Darmawan IW, Nandika D. 2016. Pengaruh Kondisi Permukaan terhadap Daya Lekat Lapisan Pelindung. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis*. 14 (1): 18-22.
- Moita A. S. and Moreira A. L. N. 2003. Influence of Surface Properties on the Dynamic Behaviour of Impacting Droplets. *9th International Conference on Liquid Atomization and Spray Systems*, Sorrento, Italy.
- Petrie EM. 2000. *Handbook of Adhesive and Sealants*. United States (US): McGraw-Hill.
- Shi SQ, Gardner DJ. 2001. Dynamic adhesive wettability of wood. *Wood and Fiber Science* 33 (1): 58–68.
- Shupe TF, Hse CY, Wang WH. 2001. An investigation of selected factors that influence hardwood wettability. *Holzforschung* 55(5): 541–548.
- Tsoumis G. 1991. *Science and technology of wood: Structure, Properties, Utilization*. New York: Van Nostrand Reinhold.